

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-039045

(43)Date of publication of application : 10.02.1992

(51)Int.Cl.

B41J 2/01  
B41J 2/12  
B41J 2/21  
B41J 29/46

(21)Application number : 02-146187

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 06.06.1990

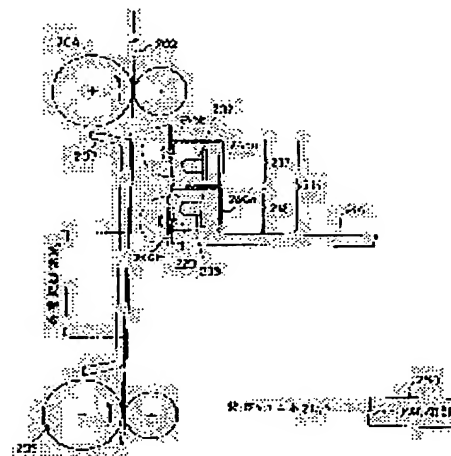
(72)Inventor : TAKAHASHI YOSHIHIKO

## (54) IMAGE FORMING DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To perform an accurate and stable reading action by a method wherein a protection means for a reading means is provided to protect the reading means from ink mist, paper dust, and the like produced at the time of recording.

CONSTITUTION: A light receiving element 232 provided in a reading sensor 217 and a light source 218 consisting of a lamp 233 and a filter 220 are held in cases 245a and 246a to be prevented from being stained with ink mist. Shutters 245b and 246b are provided on the light path parts of the cases. On the other hand, just before a reading unit 214 moved to a test pattern position reads irregularities, the shutters 245b, 246b are opened by a shutter opening/ closing part 250 serving as a protection means to allow the reading operation. Just after the reading is completed, the shutters 245b and 246b are closed. The above operation can prevent the optical system from being stained with ink mist and paper dust in a machine, water drops, and the like and prevent the density irregularities reading unit from being deteriorated with time.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

3/3

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-39045

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)2月10日

B 41 J 2/01  
2/12  
2/21  
29/46

D 8804-2C  
8703-2C  
9012-2C  
8703-2C

B 41 J 3/04

1 0 1 Z  
1 0 4 F  
1 0 1 A

審査請求 未請求 請求項の数 5 (全26頁)

⑮ 発明の名称 画像形成装置

⑯ 特 願 平2-146187

⑰ 出 願 平2(1990)6月6日

⑱ 発 明 者 高 橋 美 彦 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 谷 義 一

FP03-0209-0000-HP
03.9.30
SEARCH REPORT

明 細 書

いることを特徴とする請求項1または2に記載の  
画像形成装置。

1. 発明の名称

画像形成装置

2. 特許請求の範囲

1) 記録媒体上に画像形成を行うために複数の記録素子を配列した記録ヘッドと、

前記録ヘッドにより形成したテストパターンを読取る読取り手段と、

当該読取りの結果に基づいて前記録ヘッド駆動条件を補正する補正手段と

前読取り手段を汚染から保護する保護手段と、

前読取りに際して前記保護手段を退避させて前記読取り手段の光路を開放する手段と

を具えたことを特徴とする画像形成装置。

2) 前記録ヘッドは多色カラー記録を行うために色を異にする記録剤に対応して複数設けられて

3) 前記録ヘッドはインクジェット記録ヘッドの形態を有し、該インクジェット記録ヘッドはインクに膜沸騰を生じさせてインクを吐出させるために利用される電気熱変換素子を前記録素子として有することを特徴とする請求項1または2に記載の画像形成装置。

4) 複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、これを記録媒体に対して走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、

前記録ヘッドにより形成したテストパターンを読取る読取り手段と、

当該読取りの結果に基づいて前記録ヘッド駆動条件を補正する補正手段と

前読取り手段を汚染から保護する保護手段と、

前読取りに際して前記保護手段を退避させて

前記脱取り手段の光路を開放する手段と  
を具えたことを特徴とする画像形成装置。

5) 前記記録ヘッドはインクジェット記録ヘッドの形態を有し、該インクジェット記録ヘッドはインクに膜沸騰を生じさせてインクを吐出させるために利用される電気熱変換素子を前記記録素子として有することを特徴とする請求項4に記載の画像形成装置。

(以下余白)

チヘッドという)を用いるのが一般的である。

例えば、インクジェット記録ヘッドにおいては、インク吐出口および液路を複数集積した所謂マルチノズルヘッドが一般的であり、熱転写方式、感熱方式のサーマルヘッドでも複数のヒータが集積されているのが普通である。

しかしながら、製造プロセスによる特性ばらつきやヘッド構成材料の特性ばらつき等に起因して、マルチヘッドの記録素子を均一に製造するのは困難であり、各記録素子の特性にある程度のばらつきが生じる。例えば、上記マルチノズルヘッドにおいては、吐出口や液路等の形状等にばらつきが生じ、サーマルヘッドにおいてもヒータの形状や抵抗等にばらつきが生じる。そしてそのような記録素子間の特性の不均一は、各記録素子によって記録されるドットの大きさや濃度の不均一となって現れ、結局記録画像に濃度むらを生じさせることになる。

この問題に対して、濃度むらを視覚で発見し、または調整された画像を視覚で検査して、各記録

### 3. 発明の詳細な説明

#### [産業上の利用分野]

本発明は、画像形成装置に関し、特に複数の記録素子を配列してなる記録ヘッドを用いて画像形成を行う画像形成装置に関するものである。

特に、本発明はインクジェット記録装置の記録ヘッドの印字特性を自動調整する機構を備えた装置に関し、カラー画像をインク滴の重ねによって高階調に形成する装置に特に有効なものである。

#### [背景技術]

複写装置や、ワードプロセッサ、コンピュータ等の情報処理機器、さらには通信機器の普及に伴い、それら機器の画像形成(記録)装置としてインクジェット方式や熱転写方式等による記録ヘッドを用いてデジタル画像記録を行うものが急速に普及している。そのような記録装置においては、記録速度の向上のため、複数の記録素子を集積配列してなる記録ヘッド(以下この項においてマル

素子に与える信号を手動で補正し、均一な画像を得る方法が種々提案されている。

例えば第20A図のように記録素子31が並んだマルチヘッド330において、各記録素子への入力信号を第20B図のように均一にしたときに、第20C図のような濃度むらが視覚で発見された場合、第20D図のように、入力信号を補正し濃度の低い部分の記録素子には大きい入力信号を、濃度の高い部分の記録素子には小さい入力信号を与えることが一般的手動補正として知られている。

ドット径またはドット濃度の変調が可能な記録方式の場合は各記録素子で記録するドット径を入力に応じて変調することで階調記録を達成することが知られている。例えばピエゾ方式やバブルジェット方式によるインクジェット記録ヘッドでは、各ピエゾ素子や電気熱変換素子等の吐出エネルギー発生素子に印加する駆動電圧またはパルス幅を、サーマルヘッドでは各ヒータに印加する駆動電圧またはパルス幅を入力信号に応じて変調することを利用すれば、各記録素子によるドット径ま

たはドット濃度を均一にし、濃度分布を第20E図のように均一化することが可能であると考えられる。また駆動電圧またはパルス幅の変調が不可能もしくは困難な場合、あるいはそれらを変調しても広い範囲での濃度調整が困難な場合、例えば1画素を複数ドットで構成する場合においては、入力信号に応じて記録するドットの数を変調し、濃度の低い部分に対しては多数のドットを、濃度の高い部分に対しては少ない数のドットを記録することができる。また、1画素を1ドットで構成する場合においては、インクジェット記録装置では1画素に対するインク吐出数（打込み回数）を変調することによりドット径を変化させることもできる。これらにより、濃度分布を第20E図のように均一化することができるわけである。

本願出願人が出願した特開昭57-41965号公開公報には、カラー画像を光学センサで自動的に読み取り、各色インクジェット記録ヘッドに補正信号を与えて所望カラー画像を形成することが開示されている。この公報には、基本的な自動調整が

も、それに応じて補正データを作成しなおすため、常にむらのない均一な画像を保つことができるようになる。

一方、記録ヘッドと読取り手段とが同一装置内に設けられた状態では、記録ヘッドが読取り手段に対して好ましくない影響を及ぼすことがある。例えばインクジェット記録装置の場合、記録ヘッドから生じるインクミストや水滴等が読取り手段の読取りセンサや光源等に付着してしまうこと等によって読取り精度が低下し、正確なむら補正が行えなくなるおそれがある。また、一般に記録紙の紙粉その他の塵埃が読取りユニットに付着してしまうおそれもある。

本発明の目的は、装置の大型化を伴うことなく、正確かつ安定した読取り動作を実行できる画像形成装置を提供することにある。

#### 【課題を解決するための手段】

そのために、本発明画像形成装置は、記録媒体上に画像形成を行うために複数の記録素子を配列

開示されており、重要な技術開示がなされている。しかし、実用化を進めていく中で種々の装置構成に適用するためには種々の課題が顕在化してくるが、この公報中には本発明の技術課題の認識は見られない。

一方、濃度検知方式以外では、特開昭60-206660号公開公報、米国特許第4,328,504号明細書、特開昭50-147241号公報および特開昭54-27728号公報に開示されるような、液滴の着弾位置を自動的に読み取り、補正して正確な位置へ着弾するようにしたものが見られている。これらの方式も、自動調整の技術としては共通するものの、本発明の技術課題の認識は見られない。

#### 【発明が解決しようとする課題】

かかる問題点に対処するためには、画像形成装置内に濃度むら読取部を設け、定期的に記録素子配列範囲における濃度むら分布を読取って濃度むら補正データを作成しなおすことが有効である。これによれば、ヘッドの濃度むら分布が変化して

した記録ヘッドと、前記記録ヘッドにより形成したテストパターンを読取る読取り手段と、当該読取りの結果に基づいて前記記録ヘッド駆動条件を補正する補正手段と前記読取り手段を汚染から保護する保護手段と、前記読取りに際して前記保護手段を退避させて前記読取り手段の光路を開放する手段とを具備したことを特徴とする。

また、本発明は、複数の記録素子を配列した記録ヘッドを用い、これを記録媒体に対して走査することにより画像形成を行う画像形成装置において、前記記録ヘッドにより形成したテストパターンを読取る読取り手段と、当該読取りの結果に基づいて前記記録ヘッド駆動条件を補正する補正手段と前記読取り手段を汚染から保護する保護手段と、前記読取りに際して前記保護手段を退避させて前記読取り手段の光路を開放する手段とを具備したことを特徴とする。

#### 【作用】

本発明によれば、読取り手段に対して保護手段

を設けたので、記録に際して生じる不都合、例えばインクミストおよび／または紙粉等から読取り手段を保護できることになる。

(以下余白)

〔実施例〕

以下、図面を参照し、次の手順にて本発明の実施例を詳細に説明する。

- (1) 装置の機械的構成等 (第1図～第5図)
- (2) 制御系 (第6図～第8図)
- (3) むら補正のシーケンス (第9図～第16図)
- (4) 他の実施例 (第17図～第19図)
- (5) その他

(1) 装置の機械的構成等

第1A図は本発明の一実施例に係るシリアルブリント形態のインクジェット記録装置の概略を示したもので、記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKは図示していないインクタンクからインクチューブを介して、シアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各色のインクが供給される。そして、記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKへと供給されたインクは、第6図について後述する主制御部からの記録情報に応じた記録信号に対応して、記録ヘッドドライバ等によって駆動され、各記録ヘッドからイ

ンク滴が吐出されて記録媒体202上へと記録される。

搬送モータ208は記録媒体202を間欠送りするための駆動源であり、送りローラ204、搬送ローラ205を駆動する主走査モータ206は主走査キャリアッジ203を主走査ベルト210を介して矢印のA、Bの方向に走査させるための駆動源である。本実施例では正確な紙送り制御が必要なことから、紙送りモータ208および主走査モータ206にパルスモータを使用している。

記録媒体202が給送ローラ205に到達すると給送ローラクラッチ211および搬送モータ208がオンし、記録媒体202を搬送ローラ204に至るまでプラテン207上を搬送する。記録媒体202はプラテン207上に設けられた検知センサ212によって検知され、センサ情報は位置制御、ジャム制御等に利用される。記録媒体202が搬送ローラ204に到達すると、給送ローラクラッチ211、搬送モータ208をオフし、プラテン207の内側から図示していない吸引モータにより吸引動作が行われ、記

録媒体202を画像記録領域上であるプラテン207上へ密着させる。記録媒体202への画像記録動作に先立って、ホームポジションセンサ209の位置に走査キャリアッジ203を移動し、次に、矢印Aの方向に往路走査を行い、所定の位置よりシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックのインクを記録ヘッド201C～201BKより吐出し画像記録を行う。所定の長さ分の画像記録を終えたら走査キャリアッジ203を停止し、逆に、矢印Bの方向に復路走査を開始し、ホームポジションセンサ209の位置まで走査キャリアッジ203を戻す。復路走査の間、記録ヘッド201C～201BKで記録した長さ分の紙送りを搬送モータ208により搬送ローラ204を駆動することにより矢印Cの方向に行う。

本実施例では、記録ヘッド201C～201BKは熱により気泡を形成してその圧力でインク滴を吐出する形式のインクジェット記録ヘッドであり、256個の吐出口が各々にアセンブリされたものを4本使用している。

走査キャリアッジ203がホームポジションセンサ209で検知されるホームポジションに停止すると、回復装置290により記録ヘッド1の回復動作を行う。これは安定した記録動作を行うための処理であり、記録ヘッド201の吐出口内に残留しているインクの粘度変化等から生じる吐出開始時のむらを防止するために、休止時間、装置内温度、吐出時間等のあらかじめプログラムされた条件により、記録ヘッド201に対する回復装置290による吸引動作、インクの予備吐出動作等を行う処理である。

以上説明の動作を繰り返すことにより記録媒体上全面に画像記録が行われる。

図中214は、制御回路215により、各記録ヘッド201C~201BKに均一な画像信号を与えて記録媒体202上へ印字させたテストパターンを読取って読取り信号を出力する濃度むら読取りユニットであり、本例ではホルダ244を介して主走査ベルト210に固定され、プラテン207上で読取り動作を行うようにしている。従って記録ヘッドと

読取りユニットとは移動に際して両者は連動することになる。

そして、本例では、テストパターンの記録された記録媒体202を光源218により照明し、各記録ヘッドにより記録用紙上へ記録されたテストパターンの記録濃度を読取りセンサ217C, 217M, 217Y, 217BKにより読取り、各読取りセンサにより読取られた各記録ヘッドによるテストパターン記録の読取り信号をA/D変換器236によりデジタル信号化した後、その読取り信号を一時的にRAM219に記憶するようにしてある。

250は第18図について述べる読取りユニット214の保護手段としてのシャッタを開閉する開閉部である。この開閉部250は、テストパターンの読取りに際してのみシャッタを開放するもので、操作者等の手動によるもの、シャッタとの係合に伴って順次これを開、閉して行く機構を有するものの、読取りユニット214に設けたシャッタ開閉駆動部に開閉指令を与えるもの等、適宜の形態を可とする。

第18図は本発明の第1の実施例に係る読取りユニットの構成例を示す側断面図である。読取りユニット214はホルダ244を介して主走査ベルト210に連結されているので、通常記録時にはキャリアッジ203とともに、主走査方向の往復をくり返す。読取りセンサ217（各センサ217C~217BKを総括して示す）に配設された受光素子232、ランプ233およびフィルタ220で構成される光源218のインクミストによる汚れを防ぐため、受光素子232およびランプ233、フィルタ220はそれぞれ筐体245aおよび246aの中に保持されており、それら筐体の光路部分にはシャッタ245bおよび246bが設けられている。

245b, 246bは第18図の2点鎖線で示すように閉じた状態となっており、インクミスト等の侵入を防いでいる。一方、読取りユニット214がテストパターン位置に移動し、むら読取り動作が行われる直前に、シャッタ開閉部250によりシャッタ245b, 246bが開放され、読取りが行われる。そして、読取りの行われた直後に、シャッタ245b,

246bは閉じられる。

以上の動作により、筐内のインクミストや紙粉、水滴等による光学系の汚れを防止し、濃度むら読取りユニットの経時的な劣化を防止することができる。

なお、図ではシャッタとして図中一点鎖線で示すように回動して筐体内を開閉するものを示しているが、その他の形態、例えば所定方向に摺動する方法等で挿入、離脱することで開閉するものであってもよい。

好ましい形態としては、このシャッタを摺動タイプとして読取機構に摺動する部位にクリーナを付けて、この開閉動作に伴うクリーニング作用を実施するようにしても良く、このクリーナを閉状態の密閉用シール部に兼用させても良い。

第2図は本例の読取り部を説明するための概略図で、記録媒体202上に記録された記録ヘッドによるテストパターンの濃度むらの読取り精度を向上させるために、照明光源18の記録媒体側にカラーフィルタ220R, 220G, 220BLを設け、記録媒体

202 に記録されたC, M, Yのテストパターンに対してR, G, BLの光を照射するようにしている。そして、このようにC, M, Yの各色のテストパターンに対して、その補色の光を照射することにより、各読取りセンサ217C, 217M, 217Y, 217BKの分光感度をテストパターンの色毎に異なるものにする必要がなく、各センサに同じ分光感度のセンサを用いたままで各色の濃度むらを読取ることができるようになる。

このように読取られた画像信号は、像形成部に送られ、後述のように記録ヘッドの駆動条件補正に供されることになる。

本発明において、画像形成時に濃度むらが発生しないように調整することの意味は、記録ヘッドの複数の液吐出口からの液滴による画像濃度を記録ヘッド自体で均一化すること、または複数ヘッドごとの画像濃度を均一化すること、または複数液混合による所望カラー色が所望カラーに得られるようにするか或は所望濃度に得られるようにするための均一化を行うことの少なくとも1つ

度 $\overline{OD} = \sum_{i=1}^N OD_i / N$ を求める。この平均濃度は、各素子ごとに限られず、反射光量を積分して平均値を求める方法や周知の方法によって行われても良い。

画像信号の値とある素子あるいはある素子群の出力濃度との関係が第4図のようであれば、この素子あるいはこの素子群に実際に与える信号は、信号Sを補正して目的濃度 $\overline{OD}$ をもたらす補正係数 $\alpha$ を定めれば良い。即ち、信号Sを $\alpha \times S = (\overline{OD} / OD_i) \times S$ に補正した補正信号のSを入力信号Sに応じてこの素子あるいは群に与えれば良い。具体的には入力画像信号に対して第5図のようなテーブル変換を施すことで実行される。第5図において、直線Aは傾きが1.0の直線であり、入力信号を全く変換しないで出力するテーブルであるが、直線Bは、傾きが $\alpha = \overline{OD} / OD_i$ の直線であり入力信号Sに対して出力信号を $\alpha \cdot S$ に変換するテーブルである。従って、n番目の記録素子に対応する画像信号に対して第5図の直線Bのような

含むものであり、好ましくはこれらの複数を満足することが含まれる。

そのための濃度均一化補正手段としては、補正条件を与える基準印字を自動的に読み取り自動的に補正条件が決定されることが好ましく、微調整用、ユーザ調整用の手動調整装置をこれに付加することを拒むものではない。

補正条件によって求められる補正目的は、最適印字条件はもとより、許容範囲を含む所定範囲内へ調整するものや、所望画像に応じて変化する基準濃度でも良く、補正の趣旨に含まれるものすべてが適用できるものである。

例として、補正目的として平均濃度値へ各素子の印字出力を収束させることとした記録素子数Nのマルチヘッドの濃度むら補正の場合を説明する。

ある均一画像信号Sで各素子(1~N)を駆動して印字した時の濃度分布が第3図のようになっているとする。まず各記録素子に対応する部分の濃度 $OD_1 \sim OD_N$ を測定し補正目的としての平均濃

各テーブルごとの補正係数 $\alpha_i$ を決定したテーブル変換を施してからヘッドを駆動すれば、N個の記録素子で記録される部分の各濃度は $\overline{OD}$ と等しくなる。このような処理を全記録素子に対して行えば、濃度むらが補正され、均一な画像が得られることになる。すなわち、どの記録素子に対応する画像信号にどのようなテーブル変換を行えばよいかというデータをあらかじめ求めておけば、むらの補正が可能となるわけである。

この目的補正を各ノズル群(3本~5本単位)の濃度比較で行い近似的均一化処理としても良いことはいうまでもない。

このような方法で濃度むらを補正することが可能であるが、装置の使用状態や環境変化によっては、または補正前の濃度むら事態の変化や補正回路の経時的変化によってその後濃度むらが発生することとも予想されるので、このような事態に対処するためには、入力信号の補正量を変える必要がある。この原因としては、インクジェット記録ヘッドの場合には使用につれて、インク吐出口付

近にインク中からの析出物が付着したり、外部からの異物が付着したりして濃度分布が変化することが考えられる。このことは、サーマルヘッドで、各ヒータの劣化や変質が生じて、濃度分布が変化する場合があることから予測される。このような場合には、例えば製造時等の初期に設定した入力補正量では濃度むら補正が十分に行われなくなってくるため、使用につれて濃度むらが徐々に目立ってくるという課題も長期使用においては解決すべき課題となる。

ところで、読取りユニットとテストパターンを記録した記録媒体との間隔は読み取り精度によって異なるが一定に保たれることが望ましいが、本例では読取りユニットはプラテン207上を走査されるため、その間隔を保持することができる。

また、記録媒体からの反射光は各読取りセンサに入射するが、この入射光は、各センサ前面に適宜の絞り部材を配置することによりテストパターン上の所定範囲の光とする。そしてその範囲のむ

106はホスト装置とのオンラインスイッチや、記録開始の指令入力、濃度むら補正のためのテストパターン記録等の指令入力、さらには記録媒体の種類の情報入力等を与えるための指示入力部である。108は記録媒体の有無や搬送状態、インク残量の有無、その他の動作状態を検知するセンサ類である。110は表示部であり、装置の動作状態や設定状態、異常発生の有無を報知するのに用いられる。111は記録に係る画像データに対し、対数変換、マスキング、UCR、色バランス調整を行うための画像処理部である。

112は記録ヘッド201(上記ヘッド201Y, 201M, 201Cおよび201BKを総括して示す)のインク吐出エネルギー発生素子を駆動するためのヘッドドライバである。113は記録ヘッド201の温度調整を行うための温度調整部であり、具体的には、例えばヘッド1に対して配設された加熱用ヒータおよび冷却用ファンを含むものとすることができる。111は回復装置の駆動機構、115は記録ヘッドおよび読取りユニットを走査するためのモータ206

らを平均したものが検出されることになる。本発明者らの実験によれば、開口径は0.2～1mm程度が良好であった。そして、その検出結果に応じてむら補正を行えば、均一な画像を得ることができるようになるわけである。

## (2) 制御系の構成

次に、以上の各部を結合して構成される本例装置の制御系について説明する。

第6図はその制御系の一構成例を示す。ここで、Hは本例装置に対して記録に係る画像データや各種指令を供給するホスト装置であり、コンピュータ、イメージリーダその他の形態を有する。1は本例装置の主制御部をなすCPUであり、マイクロコンピュータの形態を有し、後述する処理手順等に従って各部を制御する。102はその処理手順に対応したプログラムその他の固定データを格納したROM、219は画像データの一時保存領域や各種制御の過程で作業用に用いられる領域を有するRAMである。

等を含む機構、116は記録媒体搬送系を駆動するモータ208の駆動部である。

第7図は以上の構成のうち特に濃度むらを補正する系を詳細に示すものである。ここで、121C, 121M, 121Yおよび121BKは画像処理部111にて処理されたそれぞれシアン、マゼンタ、イエローおよびブラックの画像信号である。122C, 122M, 122Yおよび122BKはそれぞれ各色用のむら補正テーブルであり、ROM102のエリアに設けておくことができる。123C, 123M, 123Yおよび123BKは当該補正後の画像信号である。130C～130BKは各色用の階調補正テーブル、131C～131BKはディザ法、誤差拡散法等を用いた2値化回路であり、当該2値化信号がドライバ112(第7図中に図示せず)を介して各色ヘッド1C～1BKに供給される。

126C, 126M, 126Yおよび126BKは、第1図および第2図に示した各色フィルタを介して読取りユニット214で読取られた各色信号であり、A/D変換器236に入力される。119はそのデジタル出力信号を一時記憶するRAM領域であり、RAM219の



エリアを用いることができる。128C, 128M, 128Yおよび128BKは当該記憶された信号に基づいてCPU 101が演算した補正データである。129C~129BKは各色用のむら補正RAMであり、RAM219の領域を用いることができる。そして、その出力である各色用のむら補正信号130C~130BKは、それぞれ、むら補正テーブル122C~122BKに供給され、画像信号121C~121BKはヘッド201C~201BKのむらを補正するように変換される。

第8図はむら補正テーブルの一例を示し、本例では $Y = 0.70X$ から $Y = 1.30X$ までの傾きが0.01ずつ異なる補正直線を61本有しており、むら補正信号130C~130BKに応じて、補正直線を切換える。例えばドット径が大きい吐出口で記録する画素の信号が入力したときには、傾きの小さい補正直線を選択し、逆にドット径の小さい吐出口のときには傾きの大きい補正直線を選択することにより画像信号を補正する。

むら補正RAM129C~129BKはそれぞれのヘッドのむらを補正するのに必要な補正直線を選択信号

エネルギー発生素子は駆動エネルギーを上げる。その結果記録ヘッド濃度むらが補正され均一な画像が得られることになるが、使用につれてヘッドの濃度むらパターンが変化した場合には、用いられていたむら補正信号が不適当になり、画像上にむらが発生する。このようなときには、指示入力部106に配設したむら補正信号書換えモード指示スイッチを操作してむら補正データの書換えを行うよう指示することにより、次の手順が起動される。

第9図は本例に係るむら補正処理手順の一例を示す。

本手順が起動されると、まずステップS1にて記録媒体の種類の入力を受け付ける。これにあたっては、例えば液晶パネル等の表示部110上に、「現在使用している記録紙の種類を入力して下さい」という表示を行う。これを見て、操作者は、指示入力部106に配設したスイッチ等により、現在使用している記録媒体の種類を指定する。ステップS3ではこれに基づいて判断を行い、入力された記録紙の種類がOHP用シートや微量コート紙等、濃

度を記憶している。すなわち、0~60の61種類の値を持つむら補正信号を吐出口数分記憶しており、入力する画像信号と同期してむら補正信号130C~130BKを出力する。そして、むら補正信号によって選択されたγ直線によりむらが補正された信号123C~123BKは、階調補正テーブル130C~130BKに入力され、ここで各ヘッドの階調特性が補正されて出力される。信号はその後2値化回路131C~131BKにより2値化され、ヘッドドライバを介してヘッド201C~201BKを駆動することにより、カラー画像が形成される。

### (3) むら補正のシーケンス

以上の構成の下、本例では次に述べるような処理を行ってむら補正をより正確に行い得るようにする。

むら補正処理を行うことにより、ヘッドの濃度の濃い部分の吐出口に対応した吐出エネルギー発生素子は駆動エネルギー（例えば駆動デューティ）を下げ、逆にうすい部分の吐出口に対応した吐出エ

ネルギー発生素子は駆動エネルギーを上げる。その結果記録ヘッド濃度むらが補正され均一な画像が得られることになるが、使用につれてヘッドの濃度むらパターンが変化した場合には、用いられていたむら補正信号が不適当になり、画像上にむらが発生する。このようなときには、指示入力部106に配設したむら補正信号書換えモード指示スイッチを操作してむら補正データの書換えを行うよう指示することにより、次の手順が起動される。

第9図は本例に係るむら補正処理手順の一例を示す。

本手順が起動されると、まずステップS1にて記録媒体の種類の入力を受け付ける。これにあたっては、例えば液晶パネル等の表示部110上に、「現在使用している記録紙の種類を入力して下さい」という表示を行う。これを見て、操作者は、指示入力部106に配設したスイッチ等により、現在使用している記録媒体の種類を指定する。ステップS3ではこれに基づいて判断を行い、入力された記録紙の種類がOHP用シートや微量コート紙等、濃度むら検知にとって最適ではないものである場合には、ステップS5にて表示部110に、例えば「指定の用紙を使用して下さい」等の表示を行う。この結果、あらかじめ指定紙に交換され、指定された紙の種類が入力された場合、または入力された記録媒体の種類がはじめて指定のものである場合には、以下の手順に進む。

なお、本実施例では、むら補正データ書換えモードに入るたびに記録媒体の種類をあらかじめ入力し、その結果で、むら補正データの書換えを行うかどうかを判断した。しかし、使用している記録媒体の種類情報は、通常、記録時にすでに指定されている場合が多い。たとえば、記録媒体の種類によって記録出力の色味が異なる場合が多いため、使用する記録媒体の種類によってマスキング係数等の画像処理を変更するものが知られている。

そこで、本実施例の変形例においては、通常記録時に使用している記録媒体の種類を入力し、これに応じた最適な画像処理を行い、むら補正デー

タ書換モードに入ったときは、あらかじめ入力されている記録媒体の種類によってむら補正データの書換を行うか否かを判断する。このため、あらかじめ記録媒体の種類を入力する必要がないという効果がある。

また、本実施例で記録媒体の指定は、スイッチを押下して指定する必要があったが、本実施例のさらに他の変形例ではそれを不用とする。

第10図はその例に使用する記録媒体2'を示す。ここで、20は記録された各色のむら補正用パターン、25は記録媒体識別マークであり、記録媒体の先端余白にその種類に応じた濃度の識別マークが設けられている。そして、濃度むら読取りの際、むら補正用パターンの読取りに先立ってその濃度を濃度むら読取りユニット214で読取るようにする。

そして、指定紙であると判断されれば、そのままむら補正データ書換を始め、そうでなければ記録媒体を指定紙にかえるように表示を行い、むら補正データ書換作業を禁止するようにすればよ

紙であると判断したときのみ、濃度むらの読取りおよびむら補正データの書換えを行い、それ以外の場合は上記と同様の表示を行ってこれを禁止することができる。これにより、特に記録媒体の種類を操作者が入力したり、識別マークを設けなくても、上記と同様な効果を得ることができる。

なお、本例では記録媒体が特定のものである場合にのみテストパターンの記録を行うようにしたが、読取りに際してむらを平均化する範囲等を適切に定めることにより、種々の記録媒体に対応することもできる。

再び第9図を参照するに、記録媒体がむら補正処理に適合する場合にはステップS7に進んで温度調整を行う。これは次のような理由によるものである。

インクジェット記録装置においては、通常画像濃度の変動抑制、吐出安定化等のために、記録ヘッドを所定の温度範囲（例えば第1の温度調整基準たる40℃程度）に保つことが行われる。従っ

い。

こうすることによって、記録媒体の種類を入力する手間を省くことができる。

本実施例のさらに他の変形例では、識別マークを用いずに同様の効果を得るようにする。そのために、濃度むら読取りユニット214とは別に記録媒体の種類検知用のセンサユニットを設けることができるこのセンサは、ランプには紫外線ランプを、センサには紫外線域に感度を持つものを用いる。そして、記録媒体の余白そのものの反射光量から記録媒体の種類を判別する。一般にインクジェット記録用のコート紙には、より白く見せるために蛍光剤が添加されているものが多い。このため、ランプに紫外線ランプを用いれば、その反射光から記録媒体の種類を判別することができる。すなわち、反射光量が大であるときにはコート層の厚い紙であることが、中程度のときにはコート層のうすい紙であることが、ほとんどないときにはOHPフィルムであることが判断できる。そして反射光が多く、濃度むら検知に適した指定

て例えば本手順が起動されてテストパターンを記録する場合、第18図のa領域に示すように、記録ヘッド温度が第1の温度調整基準である40℃における状態で記録が行われることになる。一方、実際に連続して画像を記録する場合、第11図のb領域に示すようにヘッドが昇温して行き、第2の温度調整基準である最高50℃における状態で記録が行われることもある。

ところで、実験の結果より、第12A図に示すように、記録ヘッドの温度に応じ、濃度(OD値)のむらの大きさも変化していくことがわかっている。従って、この場合、第12B図に示すように、40℃に対するむら補正を行った場合には、ヘッド温度が40℃における画像についてはむらのない均一なものを得ることができるが、50℃における画像は依然むらの残ったものとなるおそれがある。

そこで、本例装置では、通常の記録時あるいは記録待機時においては記録ヘッド1の温度に応じた温度調節部113（ヒータおよびファン）を通宜

オン／オフし、第11図に示すように所定の温度範囲（40℃程度）に記録ヘッドの温度を保つ。これに対し、濃度むら補正処理においては、設定温度を45℃に上げ、すなわち通常記録時のための温度調整基準に対してテストパターン印字時には温度調整基準を高めるようにし、ヒータおよびファンを適切にオン／オフすることで、ほぼ45℃近辺にヘッド温度を上昇させた後、濃度むらチェック用のテストパターンを記録し、これに基づいて濃度むら補正を行うようにする。これらのように、温度調整による記録ヘッドの記録動作の安定化を行い、すなわち例えばヘッド温度が45℃としてテストパターンを形成し、これに基づいて濃度むら補正を行うことで、第11C図に示すように、温度制御範囲全域にわたり、ほぼ均一な濃度むら補正を行うことができるようになる。

なお、本例において、ヘッド温度が本例における第1温度調整基準である40℃のときと、記録時の最高昇温温度（第2温度調整基準）である50℃のときとでそれぞれテストパターンを印字し、こ

得るのは勿論である。

再び第9図を参照するに、本例ではステップS9において吐出安定動作を実行する。これは、インクの増粘、塵埃や気泡の混入等により記録ヘッドが正常な吐出特性を持たない状態となっていた場合においてそのまま濃度むら補正処理を行うと、忠実なヘッドの特性（濃度むら）を認識することができなくなるおそれがあるからである。

吐出安定化処理に際しては、記録ヘッド201C～201BKと回復装置290とを対向させ、前述の吸引処理を行ってインクを吐出口より強制排出させるようにすることができる。また、キャップユニットに配設可能なインク吸収体の吐出口形成面への当接、またはエア吹付けやワイピング等によって吐出口形成面を清掃するようにすることもできる。また記録ヘッドを通常記録時と同様に駆動して予備吐出を行わせるようにすることもできる。但し予備吐出時の駆動エネルギーは記録時と必ずしも同一でなくてもよい。すなわち、インクジェッ

れら2種のテストパターンの濃度むらを検知し、その濃度むら（第1および第2の濃度データ）を平均した値を基に補正を行うようにしてもよい。

また、濃度むら補正を行う上で、その全体の所用時間を短縮するために、ヘッド温度を例えば40℃から45℃まであげるべく、温度調整用ヒータの他に記録素子（電気熱変換素子）にインクが吐出しない程度の電気パルスを与え、ヘッド温度の立ち上げ時間を短縮化して濃度むら補正を行うまでの所用時間を短縮化することもできる。

なお、以下に述べるような濃度むら補正用テストパターンを記録し、補正を行った後に通常記録状態にヘッド温度を下げる（45℃→40℃）ためには、ファンを駆動すると共に、回復装置220を用いたインクリフレッシュを行うようにすれば、記録可能な状態になるまでの時間を短縮化することができる。

さらに、テストパターン記録時の調整温度は、通常記録時の温度調整範囲との関連で適切に定め

ト記録装置において行われる所謂吐出回復動作と同様の処理を行えばよい。

なお、以上のような処理に代えて、もしくはその後、吐出安定化のためのパターンを記録媒体上に記録することもできる。そして、その後濃度むら補正のためのテストパターン等を記録するようにすればよい。

第13図はそれらパターンの記録例を示すもので、図中㊸が吐出安定化のためのパターン、㊹が不吐出の有無を検査するための検査画像パターン（図では記録ヘッドを走査しつつ端部の吐出口より順次に駆動を行うことにより形成されるパターンとした）、㊺が濃度むらを検出するためのテストパターンである。ここで用いた吐出安定化のためのパターンは全記録ヘッドのすべての吐出口を駆動して行う印字比率100%デューティのものとした。この吐出安定パターンを記録することによって、ヘッドの温度が安定する他、インクの供給系も定常な状態となり、正常に記録を行なう条件が整い、実際に記録するときの状態にて吐出不

良の有無や濃度むらを正確に把握することができるようになる。

ところで、本例において記録ヘッド201の記録可能幅を画像記録幅より若干大きいものとして各ヘッド間のレジスト調整に備えた場合には、テストパターン記録時の記録幅は通常の画像記録幅より大きくするのが好適である。従ってこのような場合には、吐出口配列範囲の幅にわたった検査が強く望ましく、その幅のテストパターン記録を行なうようにする。

第14図はかかる動作を行うための回路の構成例であり、141は記録ヘッドの使用吐出口範囲を選択するためのセレクト、143および145は、それぞれ記録すべき画像データおよびテストパターンを格納するメモリ、145は実際の記録動作時における使用吐出口範囲をセレクト141に選択させるために用いられるカウンタである。

以上のような吐出安定化処理が終了すると、ステップS11にて記録ヘッド201C~201BKにより所

記録ヘッドによりテストパターンを記録する場合、記録媒体の種類によっては各記録ヘッドから記録されたインクが瞬時に吸収されず、記録媒体2上に記録されたテストパターンの濃度むらの状態がすぐに安定しない場合がある。

そこで本実施例においては、各記録ヘッドにより記録されたテストパターンの濃度むらの状態が安定な状態に落ちつくまで、濃度むら読取りユニット214でのテストパターンの濃度むらの読取りを行なわないようにするために、記録ヘッドによるテストパターンの記録終了後、所定の時間 $t$ の間、記録用紙の搬送をせずに停止させておく(第9図のステップS13)。そして、テストパターンの濃度むらの状態が安定してから、タイミング $i$ で記録媒体搬送を行ってテストパターンが読取りユニット214の走査範囲に至ったときに停止し、タイミング $j$ 以降で読取りセンサを駆動して、読取りユニット214による各色のテストパターンの濃度むらの読取りを行なうようにしている。

定のテストパターンを記録し、これより濃度むらを読取ることになる。本例におけるテストパターンの記録ないし濃度むら読取り時の動作を第22図のタイミングチャートを用いて説明する。

第15図は本実施例装置の動作を示したタイミングチャートであり、図中のタイミング $a$ で濃度むら補正処理手順が起動され、上述の処理を経た後にタイミング $b$ で記録媒体202が画像記録領域に搬送された後、タイミング $c$ で主走査モータが駆動され、タイミング $d$ 、 $e$ 、 $f$ 、 $g$ でシアン、マゼンタ、イエロー、ブラックの各記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKのドライバが駆動されて記録媒体202上へテストパターンが記録される。このテストパターンは、濃度むら読取りに供されるもので、このときはむら補正テーブルをすべて傾き1.0の直線とし、むら補正を全く行わない状態とする。そしてそのパターンとしては、均一のハーフトーンでよく、印字比率は30~75%程度のものでよい。

ところで、このようにして記録媒体202上へ各

本発明者らの実験によれば、400dpiの解像力の記録ヘッドでインクジェット記録用コート紙に印字比率50%でテストパターンを記録したところ、上述した記録用紙停止時間は約3~10秒程度で十分であった。

第16図は本例装置の他の動作例を示したタイミングチャートである。この動作例においては、記録媒体202を被記録位置に関して搬送する際の搬送スピード $v_1$ に対して、記録ヘッドによるテストパターン記録が終了し(時点 $g'$ )、濃度むら読取りユニット14まで記録媒体を搬送する際の紙搬送スピード $v_2$ を減速させて $v_1 > v_2$ となるようにしたものであり、これによっても第15図と同様の効果が得られる。

なお、これら例では、第1図中記録ヘッドの走査範囲と読取りユニットの走査範囲とがブラテン上で異なるために記録媒体の搬送に関して定着安定化時間を設けたが、読取りユニットの走査に関してこれを所定時間停止する等してもよい。また、このことは記録ヘッドの走査範囲と読取りユ

ニットの走査範囲とが一致している場合に有効である。しかし読取りまでの定着安定性が問題とならないのであれば、上記のような処理は不要である。

以上のような定着安定化の後に第9図のステップS15においてむら読取り処理が行われることになるが、シャッタ開閉部250により本例では読取りの直前にシャッタ245b, 246bを開とし(ステップS14)、読取りの直後にシャッタ245b, 246bを閉としている(ステップS16)。すなわち、筐体245a, 246aの内部は読取りに際してのみ開放されるので、受光素子、ランプ、フィルタ等のインクミスト等による汚染が有効に防止される。

(以下余白)

で求める。

ここで、Aは、ヘッドの階調特性によって決定される係数である。

続いて、 $\Delta S_n$ に応じて選択すべき補正直線の選択信号を求め、 $0^\circ \sim 60^\circ$ の61種類の値を持つむら補正信号を吐出口数分むら補正RAM129C ~ 129BKに記憶させる。このようにして作成したむら補正データによって各吐出口ごとに異なるγ直線を選択し、濃度むらを補正し、むら補正データを書換える。

そして、第9図の判定ステップS19を経て、この補正データにより再びテストパターンを各記録ヘッドにより記録し、この各記録ヘッドのテストパターンを再び濃度むら読取りユニット14により読取り、濃度むら補正データを算出させ、以下この動作を数回繰り返した後、濃度むら補正動作を終了させるようにしている。

このように1枚の記録媒体に対し1回の処理において自動的に複数回以上各記録ヘッドのテストパターン記録と濃度むら読取りユニット14による

以上に基づいて、第9図のステップS17にてむら補正が行われる。すなわち、濃度むらを読取った信号から、吐出口数分の信号をサンプリングし、これらを各吐出口に対応するデータとする。これらを $R_1, R_2, \dots, R_N$  (Nは吐出口数)とすると、これらをRAM119に一旦記憶させた後、CPU101で次のような演算を行う。

これらのデータは

$$C_n = -\log(R_n/R_0)$$

( $R_0$ は $R_0 \geq R_n$ となる定数;  $1 \leq n \leq N$ )

となる演算を施して濃度信号に変換される。

次に、平均濃度

$$\bar{C} = \sum_{n=1}^N C_n / N$$

を演算で求める。

続いて、各吐出口に対応する濃度が、平均濃度に対してどの程度ずれているかを次のようにして演算する。

$$\Delta C_n = \bar{C} / C_n$$

次に、 $(\Delta C)_n$ に応じた信号補正量 $(\Delta S)_n$ を

$$\Delta S_n = A \times \Delta C_n$$

読取りおよび濃度むら補正データの算出を繰り返行なえるようにしたことにより例えば1回の濃度むら補正動作によっても十分に濃度むらが補正されないような記録ヘッドに対しても各記録ヘッドの濃度むら補正精度を向上させ、全体としての補正時間も短縮化することができるようになる。

上述した本発明実施例において、少なくともテストパターン等の濃度検査用印字を行う際には複数ドットで1画素を構成するものである場合には、印字デューティすなわち印字の設定は構成ドット数内の記録ドット数の変調によって行うことができる。この場合の印字デューティは100%ではなく、好ましくは75%以下25%以上が良く、最適には印字デューティ50%でテストパターンを形成することが好ましい。これは、光学的に反射濃度を得る方式に最適であり、微小な濃度変化も記録ヘッドの印字特性に適したものとして得られるからである。

しかし上記印字比率は駆動電圧および／または駆動パルス幅の変調、あるいは1ドットあたりのインク打込み数の変調を行うことにより設定することもでき、これらは1画素を1ドットで構成する場合にも対応できるものである。すなわち、印字比率がどのようなものの変調を行うことにより設定されるものであっても、本発明を適用できるのは勿論である。

また、本発明上記実施例では得られた補正処理を各吐出エネルギー発生素子ごとに行うものとして、いる最適実施例であるが、実用上は濃度均一化処理の収束状態や処理時間を考慮すると、所定の隣接複数吐出エネルギー発生素子に共通の補正を与えるように処理を施す補正が良い。この観点からの最適構成は、記録ヘッドの多数吐出エネルギー発生素子が複数素子をまとめたブロック駆動グループごとに共通の補正を与えるように構成することが良い。このブロック駆動自体は周知または公知のものや特有のブロック駆動方式のいずれでも良いが、本発明の濃度むらを判定した上での補正され

きに生じる不都合、例えばインクミストや熱の影響等から読取りセンサを保護できることになる。さらに、CCD等のラインセンサを用いず、単眼のセンサを用いるとともに、記録媒体を正確に送り、かつ読取りユニットも移動させることにより、印字幅にわたって濃度検出を行うことが容易にでき、ラインセンサを使う場合と比べてセンサが廉価で、シェーディング補正も不要となり、さらには光源も簡単なものが使用可能な上、センサや光源が汚れた場合の精度劣化も少なくてすむ。

また、印字した状態のままの記録媒体を機外に排出することなく読取られるので、読取り時の濃度検出の誤差要因が少なく、高精度な読取り位置精度と相まって精度の高い濃度検出が実現できる。

#### (4) 他の実施例

第17図は他の実施例の概略図を示し、各記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKに均一な画像信号を与えて記録媒体202上へ記録させたテストパター

均一化濃度を実施し得る駆動条件が与えられることが前提であることは言うまでもないことである。

さらに、テストパターンに係るデータは第7図の構成に対するホスト装置より与えられるものでもよく、第7図示の構成もしくは記録ヘッド1に一体に組合されたテストパターンデータ発生手段によって与えられるようにしてもよい。

以上のように、本例では濃度むら読取りユニットをキャリッジまたはキャリッジと運動して移動する部材上に設けたので、テストパターンの読取り動作を被記録面を平坦に規制するためのプラテン上で行うことができ、記録媒体を平坦に保って読取りユニットの記録媒体間距離を一定に保持できる上、記録媒体の副走査を正確に行えるので、正確な濃度読取りが可能となる。また、装置構成上も読取りに対して上記距離を保つための特別な構成が不要となるので、装置の小型化が実現できる。また、記録ヘッドと読取りユニットとが所定の距離を保つことになるので、両者が接近したと

読取りを行って、読取り信号を出力するのは上例と同様である。この例では、濃度むら読取りユニット214をライン状の読取りセンサ232と光源233とから構成するようにしている。また、これらをホルダ244を介して主走査ベルト210に固定する構成ないしはその適宜の変形については第1図について述べたと同様であり、同様の効果を得ることができる。また、読取りセンサも1個で足りることから装置構成も小型化することができるようになる。

また第18図に示したように読取りラインセンサ232の読取り面側には記録媒体202上に記録された各記録ヘッドによるテストパターンの位置に合わせてR、G、Bの各色のカラーフィルタ234R、234G、234BLを設け、印字パターンの各色に対する読取りセンサ232の読取り精度を向上させることができる。

しかし、本例の場合、むら読取りセンサ232は単一のものであるが、一般にセンサの読取出力は、色によって変化する。たとえば、一般によく

用いられるような、分光感度が視感度に近いセンサを用いる場合、読取られる出力濃度はBKが最も大きくC、M、Yの順に小さくなる。例えば、BK:C:M:Yの出力比が1:0.8:0.75:0.25の如くである。

濃度むら補正量が、ヘッド内平均濃度と注目する吐出口の濃度との比から求められる場合にはこの出力の違いは問題にならない。たとえば、Cに対する出力が、BKに対する出力の $K_1$ 倍になるとする。ヘッド1BK内の平均濃度が $\overline{OD_{BK}}$ 、注目吐出口の濃度が $OD_{BK}$ 、ヘッド1C内平均濃度が $\overline{OD_C}$ 、ヘッド1Cの注目吐出口の濃度が $OD_C$ であったとする。ヘッド1BKの注目吐出口のむらと、ヘッド1Cのそれとが同じだったとすると、センサ出力は $\overline{OD_C} = K_1 \times \overline{OD_{BK}}$ 、 $OD_C = K_1 \times OD_{BK}$ である。このときCの補正値は

$$\frac{\overline{OD_C}}{OD_C} = \frac{K_1 \times \overline{OD_{BK}}}{K_1 \times OD_{BK}} = \frac{\overline{OD_{BK}}}{OD_{BK}}$$

となりBKと一致する。このため、各色間の出力差は問題にならない。

は $1/K_1$ を乗じ、Yのときは $1/K_2$ を乗じる。

$$\begin{aligned} \frac{1}{K_1} \times (\overline{OD_C} - OD_C) &= \frac{1}{K_1} \{ K_1 \times (\overline{OD_{BK}} - OD_{BK}) \} \\ &= \overline{OD_{BK}} - OD_{BK} \end{aligned}$$

となり、各色間のセンサ出力比に影響されず、最適な補正を施すことができる。

なお、そのようなセンサ出力の補正をCPU101による演算にて行うのではなく、その前段部分で行うこともできる。

これは、例えばA/D変換器127を8bitで構成した場合、各色の出力値をダイナミックレンジの8bit幅の中でデジタルデータへと変換しなければならなくなるために、各色の読取りデータの分解能が低下してしまうことに対して有効である。

すなわち、例えば第18図に示すように、各色の読取り信号を増幅する増幅器235C、235M、235Y、235BKを設け、第19A図のような各色の読取り信号のセンサ出力値を、第19B図に示すようにほぼ等しくなるように合わせることににより、読取り信号を

しかし、濃度むら補正量を注目吐出口の濃度の絶対値や、平均濃度と注目吐出口濃度との差から求める場合には、各色間のセンサ出力の違いが問題になる。

たとえば、平均濃度と注目吐出口濃度との差から補正値を求める場合、

$$\overline{OD_C} - OD_C = K_1 (\overline{OD_{BK}} - OD_{BK})$$

となり、この値は、Cの方がBKの $K_1$ 倍となる。この値をもとに、注目吐出口用の補正データを求めるわけであるが、ヘッドの濃度むらは等しいにもかかわらず、最終的な補正量は、BKとCとで異なってしまうという問題が発生する。

そこで、本実施例では、あらかじめ各色間のセンサ出力の比を求めておき、むら読取り処理に際してCPU101によりセンサ出力にこの比の逆数を乗じ、それに基づいてむら補正を行うようにしてこの問題を解決する。

たとえば、BK、C、M、Yの出力比が1: $K_1$ : $K_2$ : $K_3$ となると、BKを読んだときの出力には“1”を乗じ、Cのときは $1/K_1$ を乗じ、Mのとき

A/D変換する際の読取り信号幅を全体として狭く設定することができるようになる。従って、8bit中での読取りデータの分解能を高くすることができ、読取り精度をさらに向上させることができるようになる。

なお、本発明は以上述べた例に限られることなく、適宜の変形が可能である。例えば、各記録ヘッド201C、201M、201Y、201BKを搭載したキャリッジをA、B方向にスキャンさせて記録媒体202上へテストパターン記録を記録する際に、キャリッジ203を1回スキャンさせる毎に1色の記録ヘッドでテストパターン記録を行なわせ、読取りラインセンサ232が記録媒体202上に記録されたテストパターンを読取った後に、再びキャリッジ203をスキャンさせ、次の記録ヘッドで記録媒体202上にテストパターン記録を行なわせるようにすることもできる。

つまり、この例のように各記録ヘッドによって記録媒体上に記録されたテストパターンの読取り

を1色毎に行なうことにより、テストパターンの読取りデータを格納するRAM219の容量を4にする  
ことができ、装置構成を小さくすることができる  
ようになる。

また、以上述べた各実施例では本発明をシリアル  
プリンタ形態の画像形成装置に適用した場合に  
ついて述べたが、本発明はラインプリンタ形態の  
装置、例えば記録媒体の幅に対応した範囲にわ  
たってインク吐出口を整列してなるいわゆるフル  
マルチ型の記録ヘッドを具備したインクジェット  
記録装置にも適用できるのは勿論である。

さらに、読取り系の構成についても、例えば読  
取りセンサの種類、大きさ、テストパターンとの  
相対的走査に関して上例のものに限定されない  
のは勿論である。例えば、センサとしては所定範  
囲の反射光を読取る単眼のセンサでもよく、CCD  
等の読取り素子を記録素子の配列範囲に対応した  
範囲にわたって配列してなるものでもよい。後者  
の場合には、1吐出口に複数の読取り素子を反応  
させ、その読取り値の平均値をもって1吐出口に

対応づけるのが好ましい。

加えて、インクミスト等による汚染から光源や  
センサ等を保護する手段の構成としては、必ずし  
も上述のように各別の筐体とこれに組合された  
シャッタとから成るものでなくてもよく、適宜の  
構成を採ることができる。例えば、ランプ（少な  
くともその発光部分）、センサ（少なくともその  
受光部分）、フィルタ（少なくともその透過部  
分）に関して各別に保護手段を設け、読取りの前  
後で一斉に開閉されるものでよく、またいずれ  
かの部材の汚染が問題とならないのであればその  
部材に保護手段を省略してもよい。また、読取  
りユニット全体を一体の筐体に収納し、単一の  
シャッタ等の保護手段を設けてもよい。

#### (5) その他

なお、本発明は、濃度むらが問題となりうる  
種々の記録方式による画像形成装置に適用でき  
る（例えばサーマルプリンタ等）、インクジェ  
ット記録方式に適用する場合にはその中でもキャノ

ン幹によって提唱されているバブルジェット方式  
の記録装置において優れた効果をもたらすもので  
ある。かかる方式によれば記録の高密度化、高精  
細化が達成できるので、濃度むらの発生を防止す  
ることが一層有効になるからである。

その代表的な構成や原理については、例えば、  
米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明  
細書に開示されている基本的な原理を用いて行う  
ものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド  
型、コンティニユアス型のいずれにも適用可能で  
あるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体  
（インク）が保持されているシートや液路に対応  
して配置されている電気熱変換体に、記録情報に  
対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与  
える少なくとも1つの駆動信号を印加すること  
によって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せし  
め、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせ  
て、結果的にこの駆動信号に一对一に対応した液  
体（インク）内の気泡を形成できるので有効であ  
る。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介

して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1  
つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状と  
すると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるの  
で、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が  
達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動  
信号としては、米国特許第4463359号明細書、同  
第4345262号明細書に記載されているようなもの  
が適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率  
に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記  
載されている条件を採用すると、さらに優れた記  
録を行うことができる。

記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に  
開示されているような吐出口、液路、電気熱変換  
体の組合せ構成（直線状液流路または直角液流  
路）の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されて  
いる構成を開示する米国特許第4558333号明細  
書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も  
本発明に含まれるものである。加えて、複数の電  
気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱  
変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-



23670 号公報や熱エネルギーの圧力液を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

また、シリアルタイプの装置において、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカー

トリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

また、本発明に記録装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段に加え、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出モードを行なうことも安定した記録を行なうために有効である。

また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたものの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個数設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよ

いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するもの、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30℃以上70℃以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで防止するか、またはインクの蒸発防止を目的として放置状態で固化するインクを用いるかして、いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点ですでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーに

よって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状又は固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した核インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

さらに加えて、画像形成装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を採るもの等であってもよい。特に複写装置やファクシミリ等のように画像読取り手段(リーダ)を原稿読取り系として備えた機器においては、記録した画像の濃度むらを読取るための読取り手段として兼用することができる。

上記実施例には数々の技術課題をとり挙げた各構成を示してあるが、本発明にとっては、上記各

構成のすべてが必須ではなく、設計された装置構成や所望の濃度均一化レベルの設定によって任意に必要とされる構成を上記各構成の中から1または複数を用いて行えばより好ましいものとなることを示しているものである。

#### 〔発明の効果〕

以上説明したように、本発明によれば、読取り手段に保護手段を設けたので、読取り手段に生じる不都合、例えばインクミスト等から読取り手段を保護でき、これによっても正確な読取りひいては正確な補正が可能となる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1A図は本発明画像形成装置の一実施例に係るインクジェット記録装置の模式的斜視図、

第1B図はその読取りユニットおよび保護手段の構成例を示す側断面図、

第2図はその読取りユニットを示す模式図、

第3図ないし第5図はマルチノズルヘッドにお

ける濃度むら補正の態様を説明するための説明図、

第6図は本例に係るインクジェット記録装置の制御系の構成例を示すブロック図、

第7図はそのうち濃度むら補正のための系を詳細に示すブロック図、

第8図は本例において用いるむら補正テーブルを説明するための説明図、

第9図は本例によるむら補正処理手順の一例を示すフローチャート、

第10図は記録媒体の種類に応じて濃度むら補正を行うために識別マークを記録媒体に付した状態を示す模式図、

第11図は記録ヘッドの温度変化を説明するための説明図、

第12A図、第12B図および第12C図は温度によらず安定した濃度むら補正を行う態様を説明するための説明図、

第13図は吐出安定化のためのパターンと、吐出不良検知用パターンと、濃度むら補正用テストパ

ターンとを記録媒体上に記録した例を示す説明図、

第14図は本例に係るフルマルチタイプの記録ヘッドにおいて全吐出口にわたって濃度むら補正を行うための制御系の要部構成例を示すブロック図、

第15図および第16図はテストパターンの記録ないし濃度むら読取りまでの本例装置の2動作例を示すタイミングチャート、

第17図は本発明の他の実施例に係るインクジェット記録装置の模式的斜視図、

第18図はその実施例における読取りセンサの色による出力の大きさの差を補正するための構成例を示すブロック図、

第19A図および第19B図はその補正の態様の説明図、

第20A図～第20E図はマルチノズルヘッドにおける一般的な濃度むら補正を説明するための説明図である。

101 … CPU、

102 … ROM、

106 … 指示入力部、

113 … ヘッド温度調整部、

219 … RAM、

122C, 122M, 122Y, 122Bk… むら補正テーブル、

236 … A/D 変換器、

129C, 129M, 129Y, 129Bk… むら補正RAM、

235C, 235M, 235Y, 235C … 増幅器、

201, 201C, 201M, 201Y, 201Bk… 記録ヘッド、

202 … 記録媒体、

203 … キャリッジ、

206 … モータ、

210 … 主走査ベルト、

214 … 読取りユニット、

217C, 217M, 217Y, 217Bk… センサ、

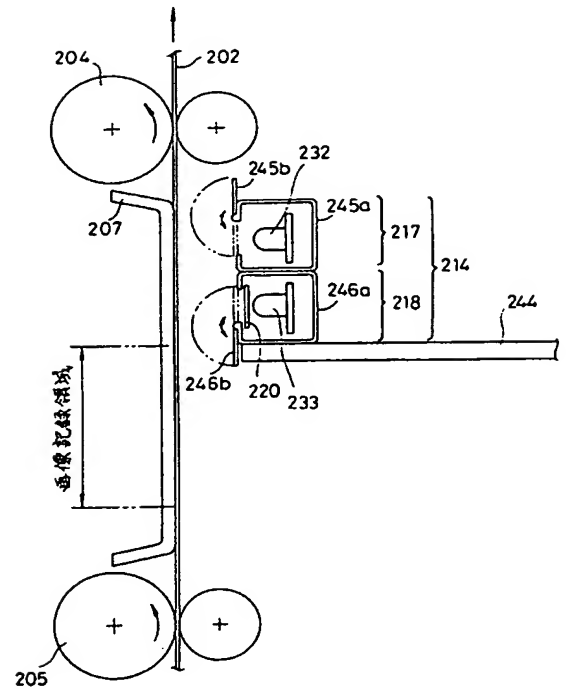
218 … 光源、

220 … フィルタ、

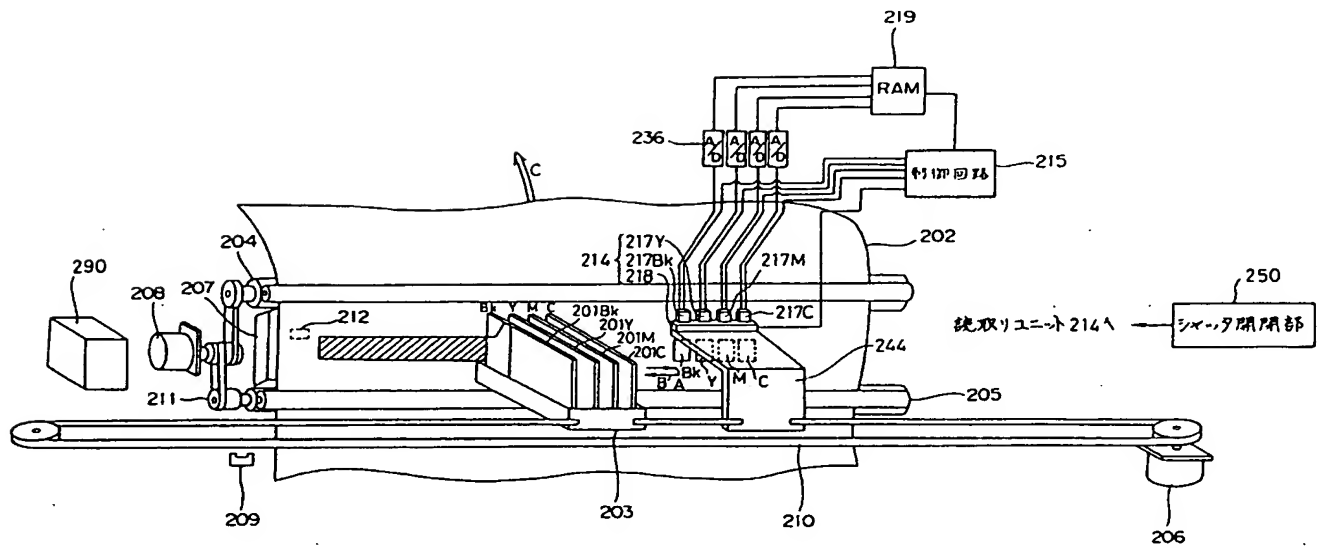
232 … 受光素子、

233 … ランプ、

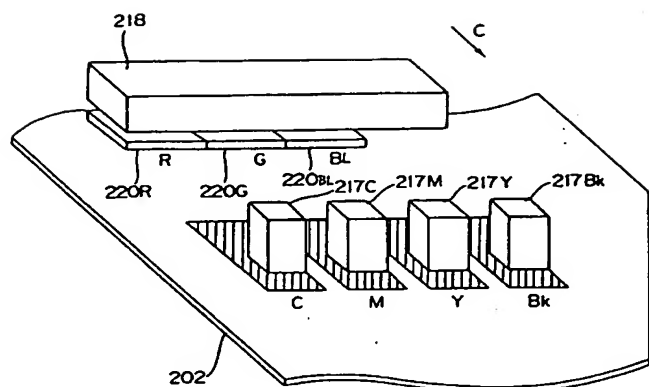
245a, 246a ... 筐体.  
245b, 246b ... シャッタ.  
250 ... シャッタ開閉部.



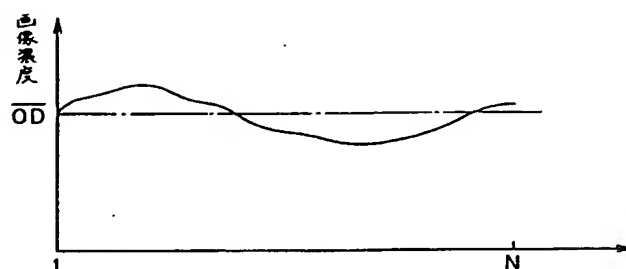
第1B図



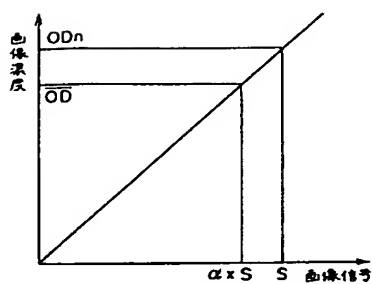
第1A図



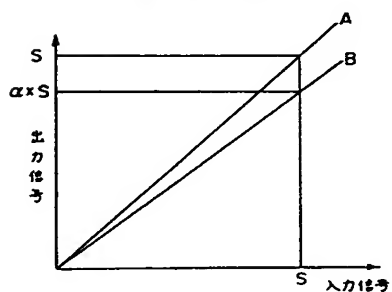
第 2 図



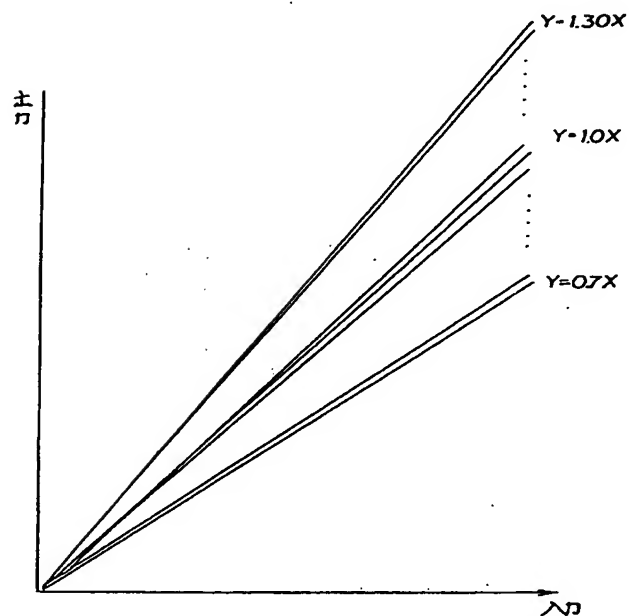
第 3 図



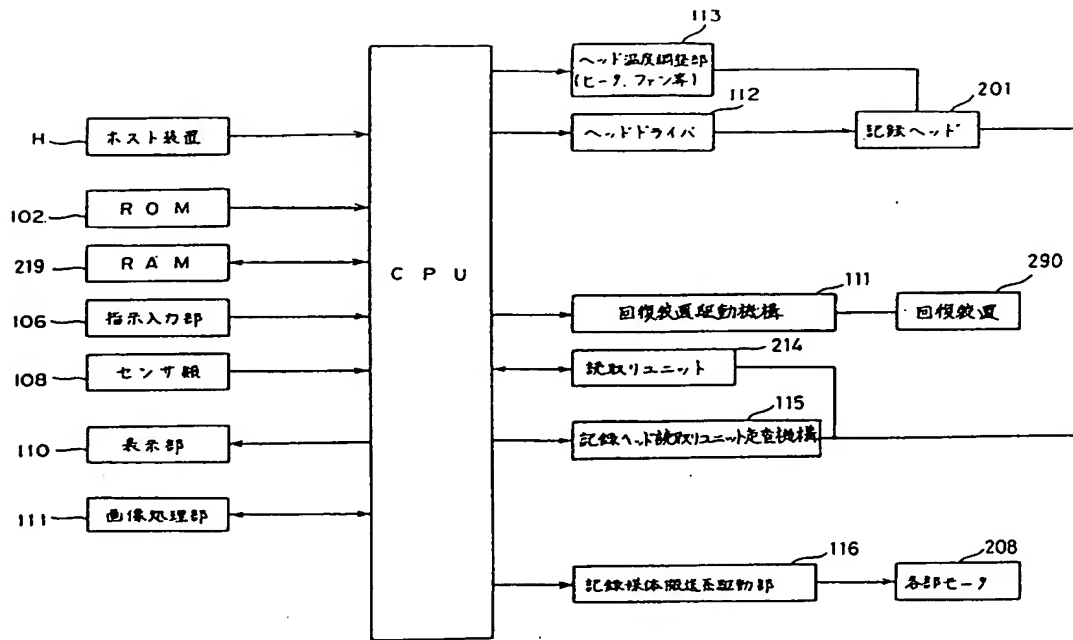
第 4 図



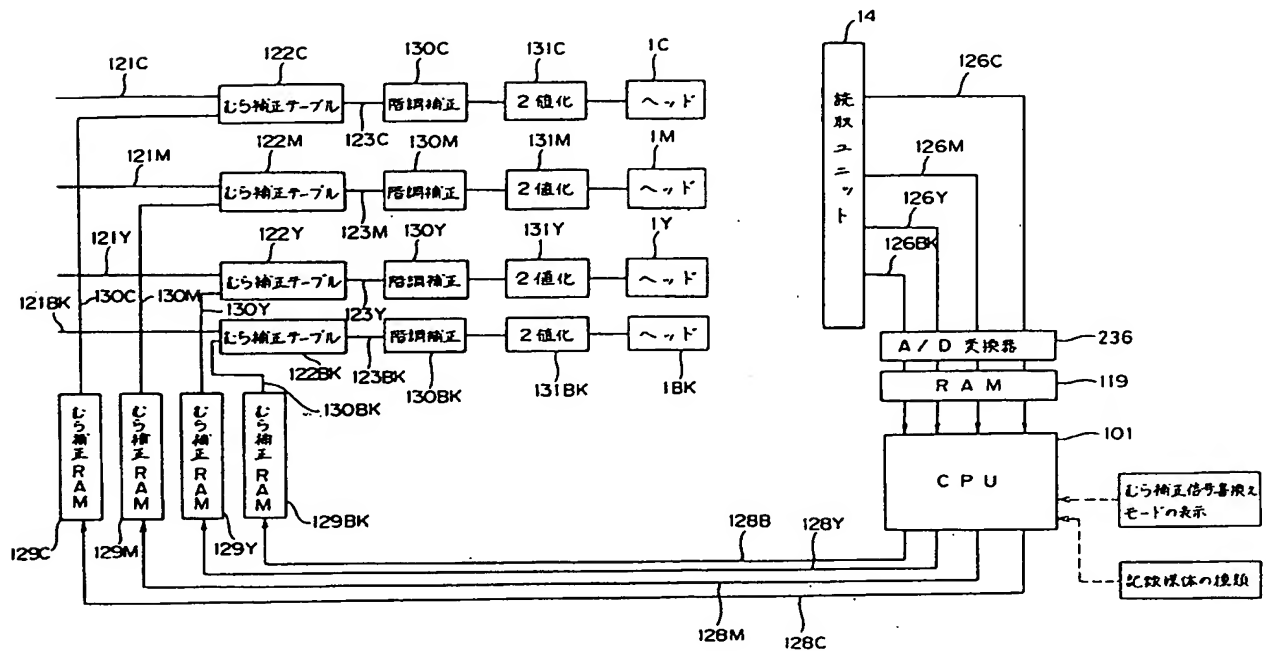
第 5 図



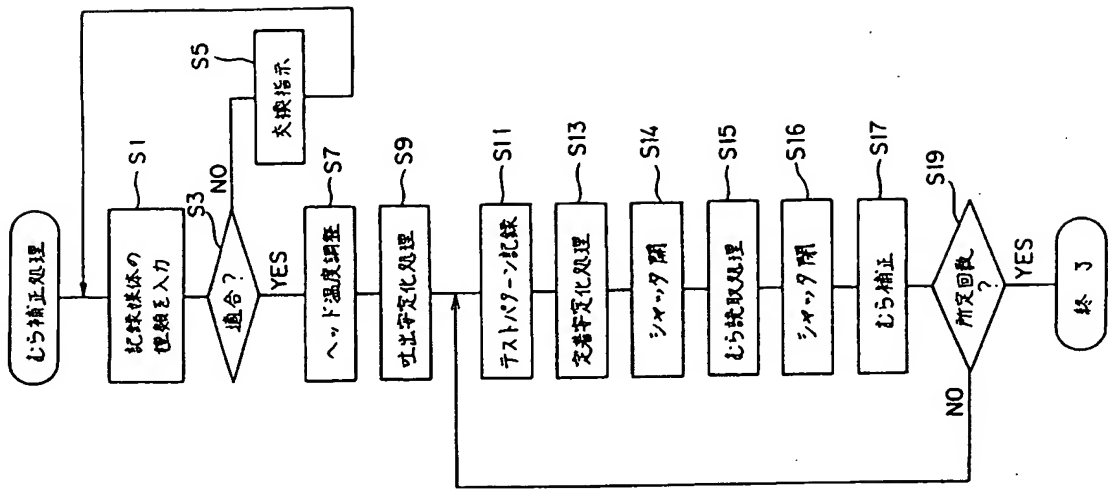
第 8 図



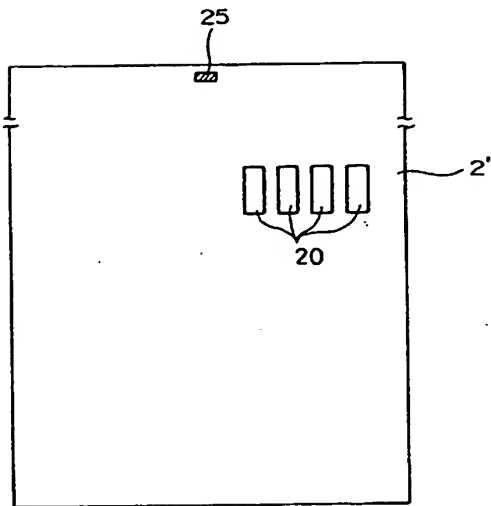
第 6 図



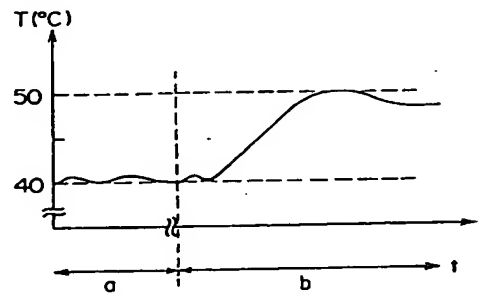
第 7 図



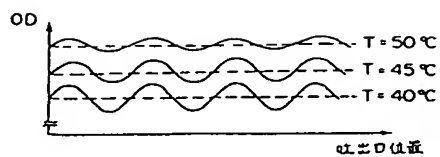
第 9 図



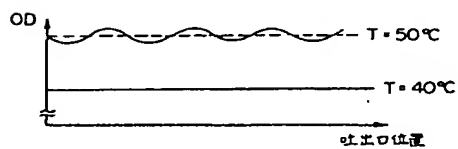
第 10 図



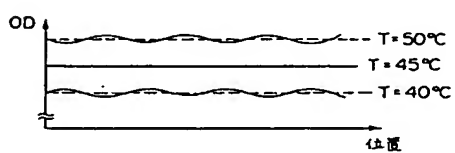
第 11 図



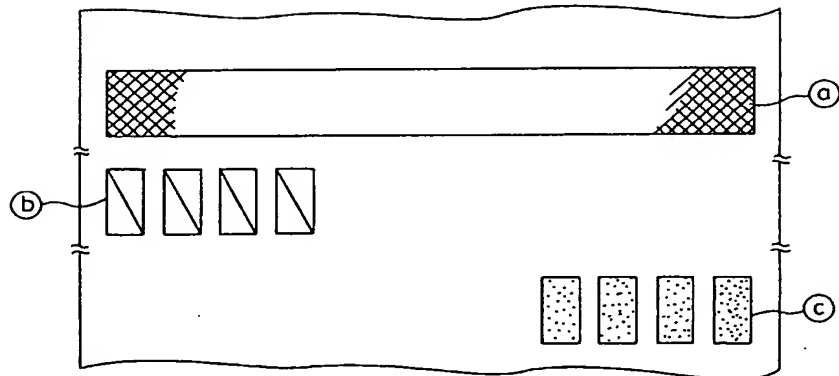
第 12 A 図



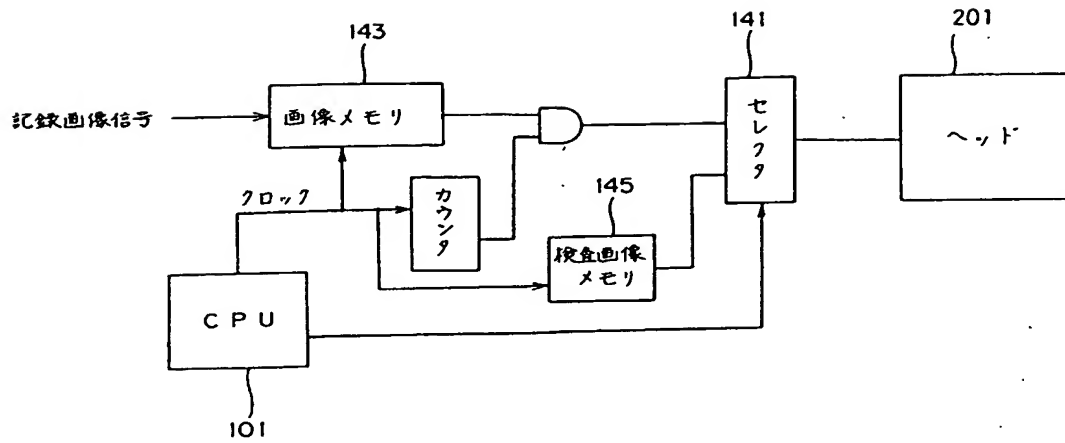
第 12 B 図



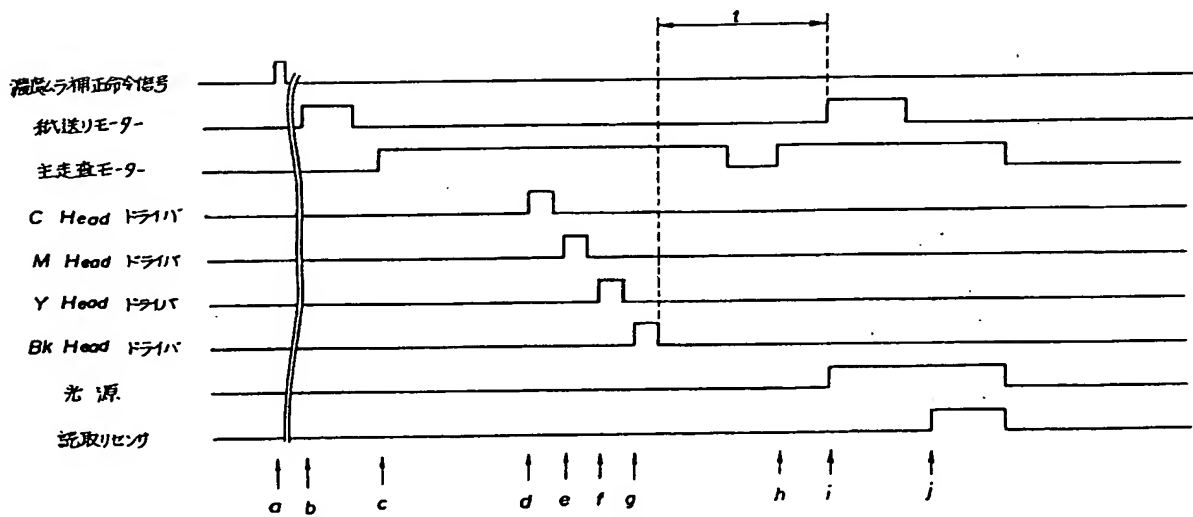
第 12 c 図



第 13 図

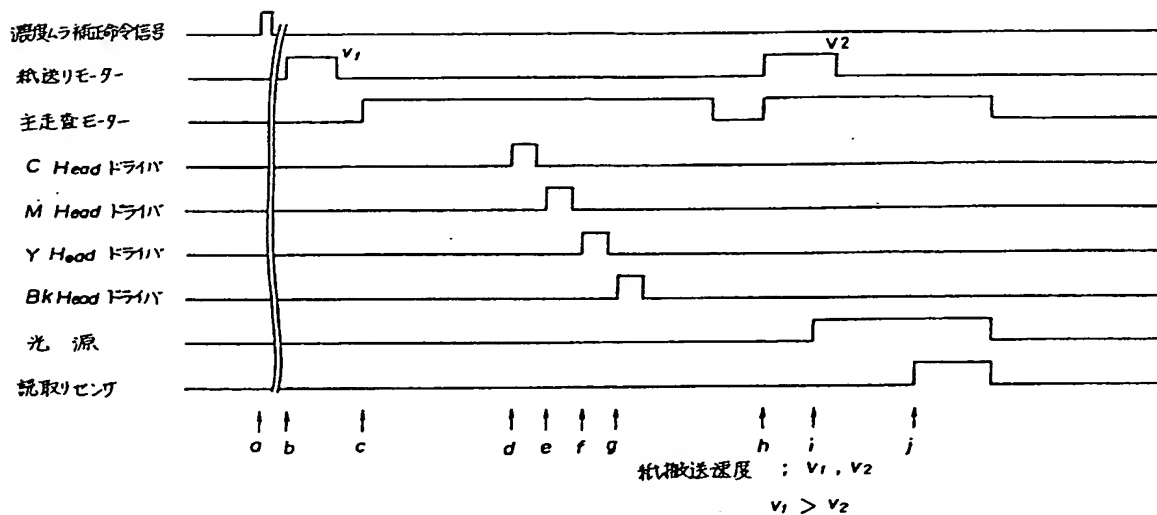


第 14 図

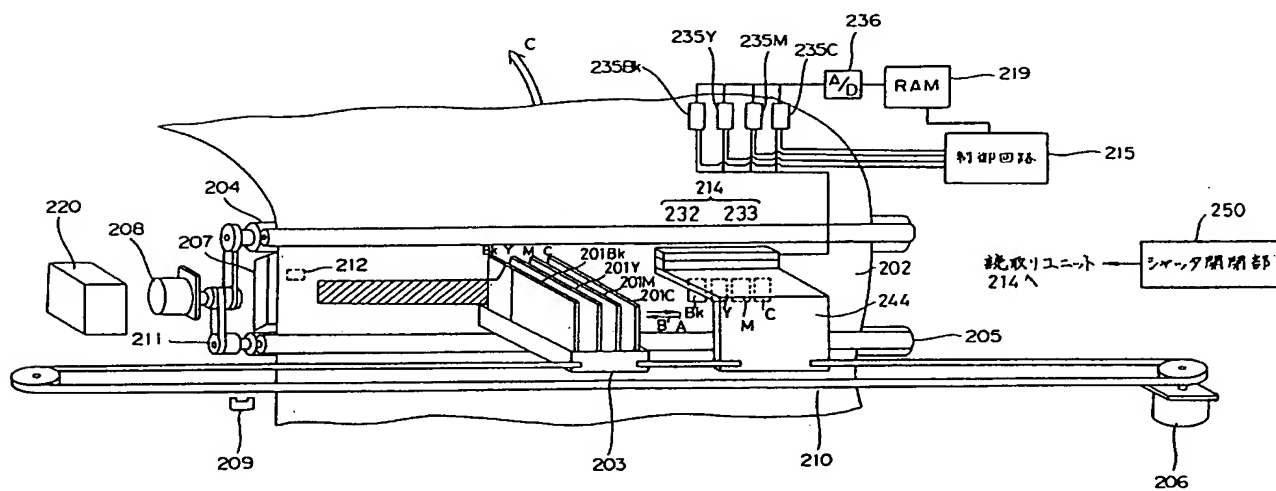


第 15 図

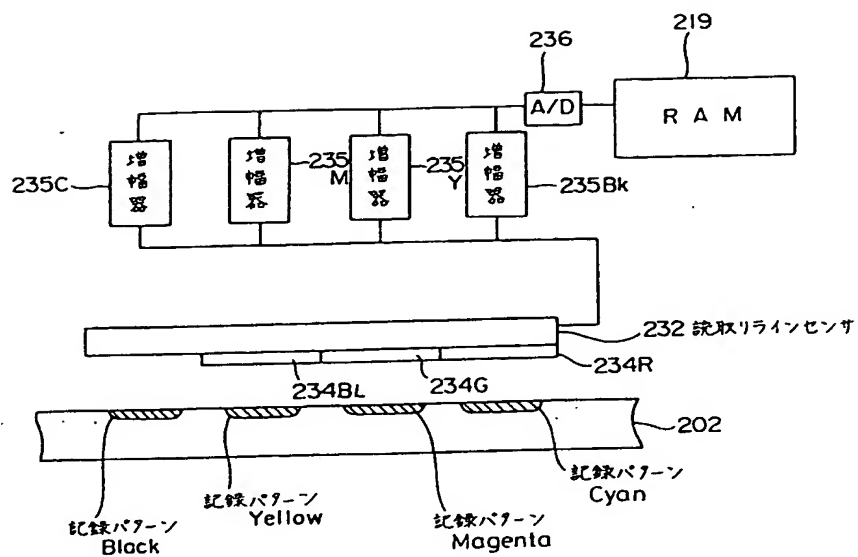




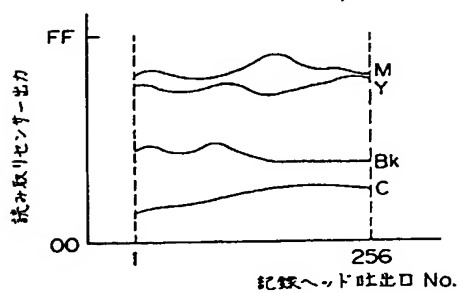
第 16 図



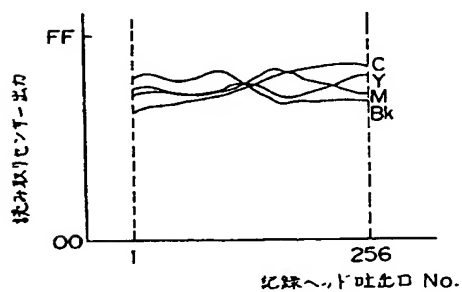
第 17 图



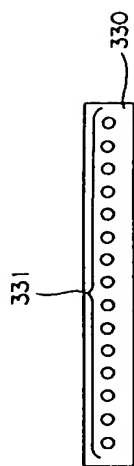
第 18 図



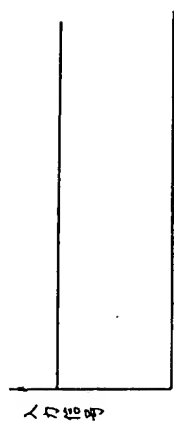
第 19 A 図



第 19 B 図



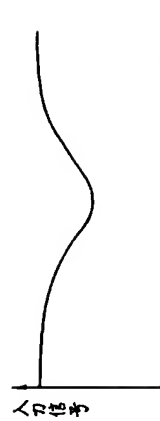
第20A図



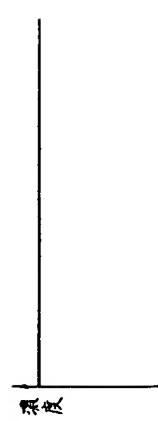
第20B図



第20C図



第20D図



第20E図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**